

Piezoelectric ink-jet printer head and method of fabricating same

Patent Number: ☐ US2002024567
Publication date: 2002-02-28
Inventor(s): TAKAGI ATSUHIRO (JP)
Applicant(s): BROTHER IND LTD (JP)
Requested Patent: ☐ JP2002059547
Application Number: US20010933155 20010821
Priority Number(s): JP20000251426 20000822
IPC Classification: B41J2/045
EC Classification: B41J2/16D2, B41J2/14D2
Equivalents:

Abstract

An ink impermeable and electrically insulative adhesive sheet is pasted to the lower surface of a piezoelectric actuator, which is constructed by laminating alternately a piezoelectric sheet with individual electrodes and a piezoelectric sheet with a common electrode. Then, the piezoelectric actuator is bonded to a cavity plate by the aid of the adhesive sheet such that the individual electrodes of the piezoelectric actuator are aligned with pressure chambers of the cavity plate. In this construction, electrical insulation between the piezoelectric sheets is not damaged by ink in the pressure chambers of the cavity plate

Data supplied from the esp@cenet database - I2

You looked for the following: (JP20000251426)<PR>

2 matching documents were found.

To see further result lists select a number from the JumpBar above.

Click on any of the Patent Numbers below to see the details of the patent

Basket	Patent Number	Title
<input type="checkbox"/>	JP2002059547	PIEZOELECTRIC INK-JET PRINTER HEAD AND PRODUCTION METHOD THEREFOR
<input type="checkbox"/>	US2002024567	Piezoelectric ink-jet printer head and method of fabricating same

To refine your search, click on the icon in the menu bar

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-59547

(P2002-59547A)

(43) 公開日 平成14年2月26日 (2002.2.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 J	2/045	B 4 1 J	3/04
	2/055		1 0 3 A
	2/16		2 C 0 5 7
			1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-251426 (P2000-251426)

(22) 出願日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 高木 淳宏

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー

工業株式会社内

(74) 代理人 100079131

弁理士 石井 暁夫 (外2名)

Fターム (参考) 20057 AF01 AF70 AG15 AG47 AG92

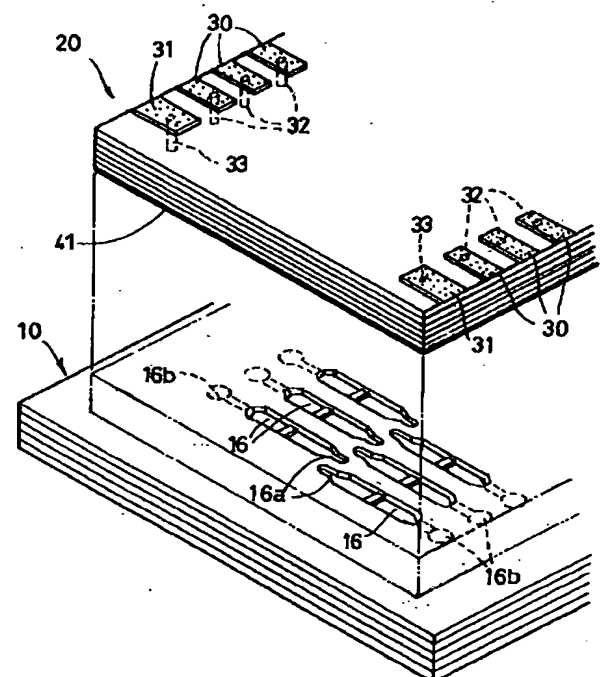
AG93 AP02 AP25 BA03 BA14

(54) 【発明の名称】 圧電式インクジェットプリンタヘッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 圧電アクチュエータ20における圧電シートがキャビティプレート10における圧力室16内のインクにより絶縁破壊せずに強固に接着固定する。

【解決手段】 個別電極が形成された圧電シートと共通電極が形成された圧電シートとを交互に積層してなる圧電アクチュエータ20の下面にインク非浸透性で電気絶縁性の接着剤シート41を予め貼着し、前記個別電極がキャビティプレート20における圧力室16に対応する位置となるように配置して、圧電アクチュエータ20とキャビティプレート10とを接着剤シート41にて接着固定する。



特開 2002-59547
(P 2002-59547 A)

(2)

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第 1 の方向に列状に備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティプレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティプレートと前記圧電アクチュエータとを接
10 着固定する接着剤層を、前記全ての圧力室を覆うように、前記圧電アクチュエータの圧力室側の面に沿って延在させたことを特徴とする圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項 2】 前記接着剤層は、インク非浸透性材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項 3】 前記圧電アクチュエータの側面にその厚さ方向に側面電極を形成し、前記接着剤層は、前記側面電極の厚さ方向の端縁部とキャビティプレートの表面と
20 の間に介挿されるように延設されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項 4】 複数のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第 1 の方向に列状に備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティプレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる
30 圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティプレートにおける全ての圧力室を覆う位置に対応するように、前記圧電アクチュエータの片面に予め接着剤層を形成し、該接着剤層を介して圧電アクチュエータとキャビティプレートとを接着・固定したことを特徴とする圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、圧電式のインク
40 ジェットプリンタヘッドの構成及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 先行技術のオンディマンド型の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいては、特開昭 62-111758 号公報に記載されているように、複数のノズル及びこの各ノズルごとの圧力室を備えたキャビティプレートの背面に、ダイヤフラムプレート
50 を接着剤を介して接合し、該ダイヤフラムプレートの片面には、前記圧力室箇所に対応させて駆動用の圧電素子等を固着

したインクジェットプリンタヘッドが開示されている。

【0003】 このダイヤフラムプレートは、圧電素子の変形を効率よく圧力室に伝えなければならないから、厚さ 25 μm もしくはそれ以下の薄い金属板である。

【0004】 しかしこの構成では、ダイヤフラムプレートと圧電素子であるピエゾセラミック部材とを一体的に振動させるために、ダイヤフラムプレート上に圧電素子を接着形成することが困難であるという問題があった。さらに、ダイヤフラムプレートは厚さ 25 μm 以下と非常に剛性が小さいため、圧電素子の変形により圧力室内の圧力が変化したとき、ダイヤフラムプレート自体が圧電素子とは異なる振動を起こしてしまう。この振動の影響を回避するため、圧電素子の駆動周期を長くしなければならない。つまり、高い周波数での吐出動作ができないという問題があった。これらの問題を解消するため、本出願人が先に出願した特開平 4-341851 号公報では、複数のノズル及びこの各ノズルごとの圧力室を備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに形成された平面状の個別電極及び隣接する複数の圧力室に共通するコモン電極により圧電シート（セラミック材料からなるグリーンシート）を挟んで積層したプレート型の圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティプレートに、当該圧電アクチュエータにおける各個別電極が各圧力室に対応するように積層したものを提案した。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記後者の構成では、圧電室と対面するように圧電シートを被せ、前記圧電室でないキャビティプレートの表面と圧電シートとを接着してあることと、セラミック材料からなる圧電シートは、水分を吸収し易いことから、長期間の使用中に、圧力室に導入されたインクのため、前記個別電極とコモン電極との間に絶縁破壊が起こるという問題があった。この問題を解決するため、前記ダイヤフラムプレートとして、合成樹脂製のシートを圧電素子とキャビティプレートとの間に介挿することも考えられたが、合成樹脂製のダイヤフラムプレートでは金属板に比してさらに剛性が低いため、高い周波数での駆動が一層困難になるという問題があった。

【0006】 本発明は、このような問題を解消したインクジェットプリンタヘッドを提供することを技術的課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この技術的課題を達成するため、請求項 1 に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドは、複数のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第 1 の方向に列状に備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、

特開 2002-59547
(P 2002-59547A)

(3)

3

前記キャビティプレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティプレートと前記圧電アクチュエータとを接着固定する接着剤層を、前記全ての圧力室を覆うように、前記圧電アクチュエータの圧力室側の面に沿って延在させたものである。

【0008】そして、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記接着剤層は、インク非浸透性材料で構成されて

【0009】また、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記圧電アクチュエータの側面にその厚さ方向に側面電極を形成し、前記接着剤層は、前記側面電極の厚さ方向の端縁部とキャビティプレートの表面との間に介挿されるように延設されているものである。

【0010】請求項4に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法は、複数のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティプレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティプレートにおける全ての圧力室を覆う位置に対応するように、前記圧電アクチュエータの片面に予め接着剤層を形成し、該接着剤層を介して圧電アクチュエータとキャビティプレートとを接着・

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。図1～図8は、本発明の第1の実施の形態による圧電式インクジェットプリンタヘッドを示す。これらの図において、金属板製のキャビティプレート10に対して接合されるプレート型の圧電アクチュエータ20の上面には、外部機器との接続のために、フレキシブルフラットケーブル40が接着剤にて重ね接合されているものであり、最下層のキャビティプレート10の下面側に開口されたノズルから下向きにインクが吐出するものとする。

【0012】前記キャビティプレート10は、図3及び図4に示すように構成されている。すなわち、ノズルプレート11、二枚のマニホールドプレート12、スペーサプレート13及びベースプレート14の五枚の薄い金属板を積層した構造である。前記ノズルプレート11には、微小径のインク噴出用のノズル15が、当該ノズルプレート11における第1の方向（長辺方向）に沿って2列の千鳥配列状に設けられている。即ち、ノズル

4

プレート11の前記第1の方向と平行な2つの基準線11a、11bに沿って、微小ピッチPの間隔で千鳥状配列にて多数個のノズル15が穿設されている。前記二枚のマニホールドプレート12には、インク通路12a、12bが、前記ノズル15の列の両側に沿って延びるように穿設されている。但し、ノズルプレート11に対面する下側マニホールドプレート12におけるインク通路12bは、当該マニホールドプレート12の上側にのみ開放するように凹み形成されている（図4参照）。このインク通路12a、12bは、上側のマニホールドプレート12に対する前記スペーサプレート13の積層により密閉される構造になっている。また、前記ベースプレート14には、その長辺（前記第1の方向）に沿う中心線に対して直交する第2の方向（短辺方向）に延びる細幅の圧力室16の多数個が穿設されている。そして、前記中心線を挟んで左右両側にて平行状の長手基準線14a、14bを設定すると、前記中心線より左側の圧力室16の先端16aは前記左側の長手基準線14a上に位置し、逆に前記長手中心線より右側の圧力室16の先端16aは前記右側の長手基準線14b上に位置し、且つこの左右の圧力室16の先端16aが交互に配置されているので、左右両側の圧力室16は一つおきに互いに逆方向に延びるように交互に配置されていることになる。

【0013】この各圧力室16の先端16aは、前記ノズルプレート11における前記千鳥状配列のノズル15に、前記スペーサプレート13及び両マニホールドプレート12に同じく千鳥状配列にて穿設されている微小径の貫通孔17を介して連通している。一方、前記各圧力室16の他端16bは、前記スペーサプレート13における左右両側部位に穿設された貫通孔18を介して、前記両マニホールドプレート12におけるインク通路12a、12bに連通している。なお、前記他端16bは、図4に示すように、ベースプレート14の下面側にのみ開口するように凹み形成されているものである。また、最上層のベースプレート14の一端部に穿設された供給孔19aの上面には、その上方のインクタンクから供給されるインク中の塵除去のためのフィルタ29が張設されている。

【0014】これにより、前記前記ベースプレート14及びスペーサプレート13の一端部に穿設の供給孔19a、19bから前記インク通路12a、12b内に流入したインクは、このインク通路12aから前記各貫通孔18を通して前記各圧力室16内に分配されたのち、この各圧力室16内から前記貫通孔17を通して、当該圧力室16に対応するノズル15に至るという構成になっている。

【0015】一方、前記圧電アクチュエータ20は、図5及び図6に示すように、9枚の圧電シート21a、21b、21c、21d、21e、21f、21g、22、23を積層した構造で、前記各圧電シートのうち最

特開 2002-59547
(P 2002-59547A)

(4)

5

下段の圧電シート 22 とそれから上方へ数えて奇数番目の圧電シート 21b, 21d, 21f の上面 (広幅面) には、前記キャビティープレート 10 における各圧力室 16 の箇所ごとに細幅の個別電極 24 が、第 1 の方向 (長辺方向) に沿って列状に形成され、各個別電極 24 は前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って各圧電シートの長辺の端縁部近傍まで延びている。下から偶数段目の圧電シート 21a, 21c, 21e, 21g の上面 (広幅面) には、複数の圧力室 16 に対して共通のコモン電極 25 が形成されている。

【0016】実施形態においては、前記各個別電極 24 の幅寸法は対応する圧力室 16 における平面視での広幅面より少し狭く設定されている。

【0017】他方、圧力室 16 は前記のベースプレート 14 の短辺の中央部側で、前記第 1 の方向 (長辺) に沿って 2 列状に配列されているので、前記コモン電極 25 は、その 2 列の圧力室 16、16 を一体的に覆うように、偶数段目の圧電シート 21a, 21c, 21e, 21g の短辺方向の中央において長辺に沿って延びる平面視略矩形状に形成されると共に、該偶数段目の圧電シート 21a, 21c, 21e, 21g の対の短辺の端縁部近傍では当該端縁部のほぼ全長にわたって延びる引き出し部 25a, 25a が一体的に形成されている。

【0018】そして、前記偶数段目の圧電シート 21a, 21c, 21e, 21g の対の長辺の端縁部近傍の表面であって、前記コモン電極 25 が形成されていない箇所には、前記各個別電極 24 と同じ上下位置 (対応する位置) に、当該個別電極 24 と略同じ幅寸法で長さの短いダミー個別電極 26 を形成する。この場合、図 5 及び図 6 に示すように、各ダミー個別電極 26 の端部は前記コモン電極 25 の第 1 の方向 (長辺に沿う方向) の側縁に対して適宜の隙間寸法 (A1) の切れ目 35 があるように隔てる。しかも、ダミー個別電極 26 の層の 1 つおきの長さを L2 と L3 (< L2) のように長短に設定して、ダミー個別電極 26 の端部とコモン電極 25 の側縁とのパターンの切れ目 35 の位置を圧電シートの積層の 1 枚おきに当該圧電シートの第 2 の方向 (短辺方向) にずらせても良い。

【0019】実施形態では、下から 2 番目の層 (圧電シート 21a) 及び 6 番目の層 (圧電シート 21e) でのダミー個別電極 26 の長さ L2 を、4 番目の層 (圧電シート 21c) 及び 8 番目の層 (圧電シート 21g) でのダミー個別電極 26 の長さ L3 より隙間寸法 A1 だけ長くなるように設定する。

【0020】このように構成することにより、圧電アクチュエータ 20 全体としての第 2 の方向 (幅方向) でのダミー個別電極 26 の端部とコモン電極 25 の側縁とのパターンの切れ目 35 の幅が 2×A1 と大きくなると共に、当該切れ目 35 箇所における圧電アクチュエータ 20 全体としての厚さ方向の電極層の密度の第 2 の方向で

6

の偏りが少なくなるから、後工程で焼成した後の圧電アクチュエータ 20 の幅方向 (第 2 の方向) の反り (前記切れ目 35 の箇所を上向き凸となる反り) 変形量も小さく、その反りも急な角度で折れ曲がったものではなく、大きな半径で穏やかに湾曲したものにてできる。その結果、後述するように、接着剤層としての接着剤シート 41 により圧電アクチュエータ 20 をキャビティープレート 10 に接着固定した場合にも、その接着面での隙間 (空間) が発生せず、インクジェットとしての製品となった状態でのインク漏れという不良を防止できるという効果を奏する。また、前記接着工程において、圧電アクチュエータ 20 とキャビティープレート 10 との広幅面 (接着面) が平坦になるように、両者を押しつける接着圧力も低荷重にできるという効果を奏する。

【0021】他方、最下段の圧電シート 22 とそれから上方へ数えて奇数番目の圧電シート 21b, 21d, 21f の上面 (広幅面) のうち、前記引き出し部 25a, 25a に対応する位置 (同じ上下位置、圧電シートの対の短辺の端縁部近傍) には、ダミーコモン電極 27 を形成するのである。

【0022】前記最上段のトップシート 23 の上面には、その長辺の端縁部に沿って、前記各個別電極 24 の各々に対する表面電極 30 と、前記コモン電極 25 に対する表面電極 31 とが、設けられている。

【0023】さらに、前記最下段の圧電シート 22 を除いて、他の全ての圧電シート 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g とトップシート 23 とには、前記各表面電極 30 と、それに対応する位置 (同じ上下位置) の個別電極 24 並びにダミー個別電極 26 とが互いに連通するように、スルーホール 32 を穿設する。同様に、前記少なくとも 1 つの表面電極 31 (実施形態では、トップシート 23 の 4 隅の位置の表面電極 31) と、それに対応する位置 (同じ上下位置) のコモン電極 25 乃至はその引き出し部 25a が互いに連通するように、スルーホール 33 を穿設し、スルーホール 32、33 内に充填された導電性材料を介して、各層の個別電極 24 同士及びそれと対応する位置の表面電極 30 とが電気的に接続されているように構成し、同じく、各層のコモン電極 25 同士及びそれと対応する位置の表面電極 31 とが電気的に接続されているように構成するのである。

【0024】前記した構成の圧電アクチュエータ 20 は、以下に述べるような方法で製造される。即ち、前記一つの圧電アクチュエータ 20 における圧電シート 21b, 21d, 21f、22 の複数の個をマトリックス状に並べて一体化してなる第 1 素材シート (セラミックグリーンシート) の表面のうち各圧電シートの箇所に、複数の個別電極 24 と、捨てパターンの電極としてのダミーコモン電極 27 を設ける位置に対応して予めスルーホール 32 を穿設する。同様に、圧電シート 21a, 21

特開 2002-59547
(P 2002-59547A)

(5)

7

c, 21e, 21g の複数個をマトリックス状に並べて一体化してなる第 2 素材シート (セラミックグリーンシート) の表面のうち各圧電シートの箇所に、複数個のコモン電極 25 と、捨てパターンの電極としてのダミー個別電極 26 を設ける位置に対応して予めスルーホール 33 を穿設する。さらに、前記と同様に、トップシート 23 の複数個をマトリックス状に並べて一体化してなる第 3 素材シート (セラミックグリーンシート) の表面のうちトップシート 23 の箇所に、複数個の表面電極 30、31 を設ける位置に対してスルーホール 32、33 を穿 10 設する。

【0025】そして、各圧電シート 21b, 21d, 21f, 22 の表面に個別電極 24 及びダミーコモン電極 27 を、圧電シート 21a, 21c, 21e, 21g の表面にコモン電極 25 及びダミー個別電極 26 を、トップシート 23 の表面に表面電極 30、31 の箇所を、それぞれ、導電ペーストのスクリーン印刷にて形成すると、前記各スルーホール 32、33 は、第 1、第 2 素材シートの上下広幅面に貫通しているの、各スルーホール 32、33 内にも前記導電ペーストが浸入し、該各ス 20 ルーホール 32、33 を介して各電極部分でシートの上下面で導電通可能となる。次いで、各グリーンシートを乾燥した後、積層し、次いで積層方向にプレスすることで一体化して、一枚の積層体に形成し、その後焼成する。

【0026】これにより、上下に積層された複数枚の圧電シート 21 とトップシートとは上下同じ位置の前記個別電極 24 及びダミー個別電極 26 が表面電極 30 の箇所と電気的に接続されるし、同じく上下複数枚のコモン電極 25 及びダミーコモン電極 27 が表面電極 31 の箇 30 所と電気的に接続されることになる (図 6 参照)。

【0027】そして、このような構成のプレート型の圧電アクチュエータ 20 における下面 (圧力室 16 と対面する広幅面) 全体に、接着剤層としてのインク非浸透性の合成樹脂材からなる接着剤シート 41 を予め貼着し、次いで、前記キャビティプレート 10 に対して、当該圧電アクチュエータ 20 における各個別電極 24 が前記キャビティプレート 10 における各圧力室 16 の各々に対応するように接着・固定される (図 7、図 8 参 40 照)。また、この圧電アクチュエータ 20 における上側の表面には、前記フレキシブルフラットケーブル 40 が重ね押圧されることにより、このフレキシブルフラットケーブル 40 における各種の配線パターン (図示せず) が、前記各表面電極 30、31 に電気的に接合される。

【0028】なお、前記接着剤シート 41 等の接着剤層の材料としては、少なくともインク非浸透性であり、且つ電気絶縁性を備えたものであって、ナイロン系やダイマー酸ベースのポリアミド樹脂を主成分とするポリアミド系ホットメルト形接着剤、ポリエステル系ホットメルト形接着剤のフィルム状のものを使用しても良いが、ポ 50

8

リオレフィン系ホットメルト形接着剤を前記圧電アクチュエータ 20 の前記広幅面に塗布してから、キャビティプレート 10 に接着・固定するようにしても良い。接着層の厚さは約 1 μ m 程度である。

【0029】この構成において、前記圧電アクチュエータ 20 における各個別電極 24 のうち任意の個別電極 24 と、コモン電極 25 との間に電圧を印加することにより、圧電シート 21 のうち前記電圧を印加した個別電極 24 の部分に圧電による積層方向の歪みが発生し、この歪みにて前記各個別電極 24 に対応する圧力室 16 の内容積が縮小されることにより、この圧力室 16 内のインクが、ノズル 15 から液滴状に噴出して、所定の印字が行われる (図 8 参照)。

【0030】上述のように、圧電アクチュエータ 20 とキャビティプレート 10 との間に、全ての圧力室 16 を覆うように、前記接着剤層を介在させることにより、この接着剤層がインクを浸透させない被膜の役割を果たすと共に、圧電アクチュエータ 20 とキャビティプレート 10 とを強固に固定する作用も同時にできる。そして、接着剤であるので、その層の厚さを従来のダイヤフラムプレートに比して極めて薄く形成でき、且つ低コストにてインクジェットプリンタヘッドを製造することができるという効果を奏する。また、複数の圧力室 16 にわたって延びる圧電シート 21、22 を積層して圧電アクチュエータ 20 を構成しているから、圧電アクチュエータ 20 全体の剛性が高くなり、従来のダイヤフラムプレートのような振動を起こすことがなく、高い周波数での駆動を可能にすることができる。そして、圧電アクチュエータ 20 の広幅面の全体に接着剤層を形成しているから、駆動時の圧電アクチュエータ 20 と接着剤層とが一体的に伸縮し、高い周波数での駆動時のインク吐出性能が悪化するというおそれもないのである。

【0031】なお、前記ホットメルト形接着剤を使用すれば、固化までの作業時間を大幅に短縮できるという効果も奏する。

【0032】なお、実施形態では、圧電シート 1 枚の厚さが 30 μ m であり、個別電極 24、コモン電極 25 及び表面電極 30、31 の形成 (電極層の厚さは略 5 μ m) 時における導電材料の塗布にて当該導電材料は各スルーホール 32、33 内に浸入 (充填) し得る。圧電シートの 1 枚の厚さが厚い場合には、前記電極 (導電) 材料の塗布後に塗布面の裏側からの空気の吸引にてスルーホール内への導電材料の浸入 (充填) を確実にすることができる。

【0033】図 9～図 11 に示す実施形態は、前記スルーホールにかえて、圧電アクチュエータ 20 の積層体の側面 (表面電極 30、31 が形成される広幅面と直交する側面) に、側面電極 35、36 を形成し、表面電極 30 は前記側面電極 35 を介して前記個別電極 24 同士、ダミー個別電極 26 同士を電気的接続させる一方、表面

特開 2002-59547
(P 2002-59547A)

(6)

9

電極 31 は別の箇所の側面電極 36 を介して前記コモン電極 25 同士、ダミーコモン電極 27 同士を電氣的接続させるよう構成したものであり、前記側面電極 35、36 の厚さ方向の端縁部がキャビティプレート 10 の表面に直接触れないように、前記接着剤シート 41 を圧電アクチュエータ 20 の下面に延在させるようにして接着してから、キャビティプレート 10 の表面に接着・固定するようにしても良い。このようにすれば、キャビティプレート 10 が金属材料等の電気導体であっても、インク非浸透性且つ電気絶縁性材料からなる接着剤シート 41 にて側面電極 35、36 の厚さ方向の端縁部が遮られることになり、電氣的に短絡しない構成が至極簡単に達成できるという効果を奏する。

【0034】本発明は、コモン電極 25 を有する最下層の圧電シートがキャビティシート 10 におけるベースシート 14 と対面するように、個別電極 24 の層とコモン電極 25 との層との積層順序を変えたものにも適用できることはいうまでもない。

【0035】

【発明の作用・効果】以上に説明したように、請求項 1 に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドは、複数のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第 1 の方向に列状に備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティプレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティプレートと前記圧電アクチュエータとを接着固定する接着剤層を、前記全ての圧力室を覆うように、前記圧電アクチュエータの圧力室側の面に沿って延在させたものであるから、この接着剤層がインクを浸透させない被膜の役割を果たすと共に、圧電アクチュエータとキャビティプレートとを強固に固定することができる。そして、接着剤であるので、その層の厚さを従来のダイヤフラムプレートに比して極めて薄く形成でき、且つ低コストにてインクジェットプリンタヘッドを製造することができるという効果を奏する。また、圧電アクチュエータの広幅面の全体に接着剤層を形成しているから、駆動時の圧電アクチュエータと接着剤層とが一体的に伸縮し、高い周波数での駆動時のインク吐出性能が悪化するということおそれもないのである。

【0036】そして、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記接着剤層は、インク非浸透性材料で構成されているものであるから、この接着剤層が圧力室を確実に覆うことができるから圧電シート中に前記圧力室中のインクが浸透せず、駆動電極が絶縁破壊されることがなく長期の使用に耐えることができる被膜の役割を果たすと共

10

に、圧電アクチュエータとキャビティプレートとを強固に固定する作用も同時にできるという効果を奏する。

【0037】また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記圧電アクチュエータの側面にその厚さ方向に側面電極を形成し、前記接着剤層は、前記側面電極の厚さ方向の端縁部とキャビティプレートの表面との間に介挿されるように延設した場合には、キャビティプレートが導電性材料であっても、接着剤層によって側面電極の端縁部とキャビティプレートとの接触を遮断することができ、簡単な構成により、電気絶縁性を確保できるという効果を奏する。

【0038】請求項 4 に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法は、複数のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第 1 の方向に列状に備えたキャビティプレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティプレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティプレートにおける全ての圧力室を覆う位置に対応するように、前記圧電アクチュエータの片面に予め接着剤層を形成し、該接着剤層を介して圧電アクチュエータとキャビティプレートとを接着・固定したことを特徴とするものである。

【0039】従って、極めて簡単でコストを低減した方法により、圧電アクチュエータとキャビティプレートとを固定することができると共に、圧電アクチュエータの広幅面の全体に接着剤層を形成しているから、駆動時の圧電アクチュエータと接着剤層とが一体的に伸縮し、高い周波数での駆動時のインク吐出性能が悪化しないという効果も奏することができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態による圧電式インクジェットプリンタヘッドを示す分解斜視図である。

【図 2】キャビティプレートと圧電アクチュエータとの一端部を示す拡大斜視図である。

【図 3】キャビティプレートの分解斜視図である。

【図 4】キャビティプレートの部分的拡大斜視図である。

【図 5】圧電アクチュエータの分解斜視図である。

【図 6】スルーホール部で切断した圧電アクチュエータの部分拡大側断面図である。

【図 7】図 1 の VII-VII 線矢視拡大断面図である。

【図 8】フレキシブルフラットケーブルとキャビティプレートと圧電アクチュエータとを接着・固定した状態の拡大断面図である。

【図 9】第 2 実施形態におけるキャビティプレートと圧電アクチュエータとの一端部を示す拡大斜視図であ

特開 2002-59547
(P 2002-59547A)

(7)

11

12

る。

【図 10】図 9 における X-X 線矢視拡大断面図である。

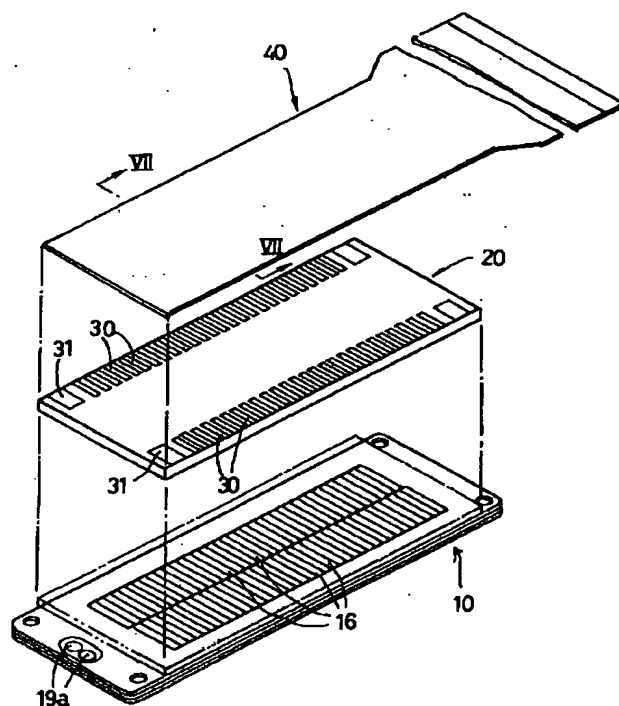
【図 11】接着剤・固定状態の拡大断面図である。

【符号の説明】

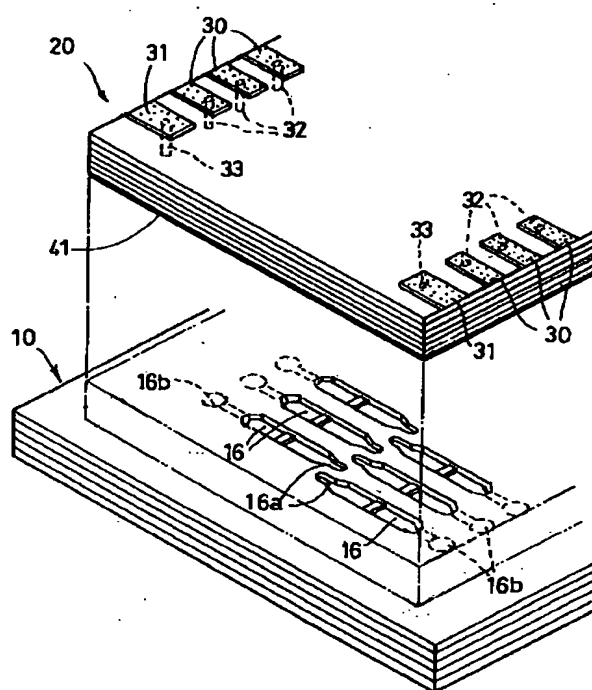
10 キャビティープレート
11 ノズルプレート
12 マニホールドプレート
13 スペースプレート
14 ベースプレート
15 ノズル
16 圧力室
20 圧電アクチュエータ

21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, 22 圧電シート
23 トップシート
24 個別電極
25 コモン電極
26 ダミー個別電極
27 ダミーコモン電極
30, 31 表面電極
32, 33 スルーホール
35, 36 側面電極
40 フレキシブルフラットケーブル
41 接着剤層としての接着剤シート

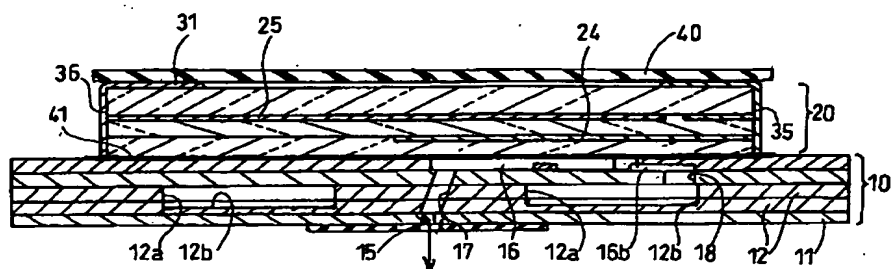
【図 1】



【図 2】



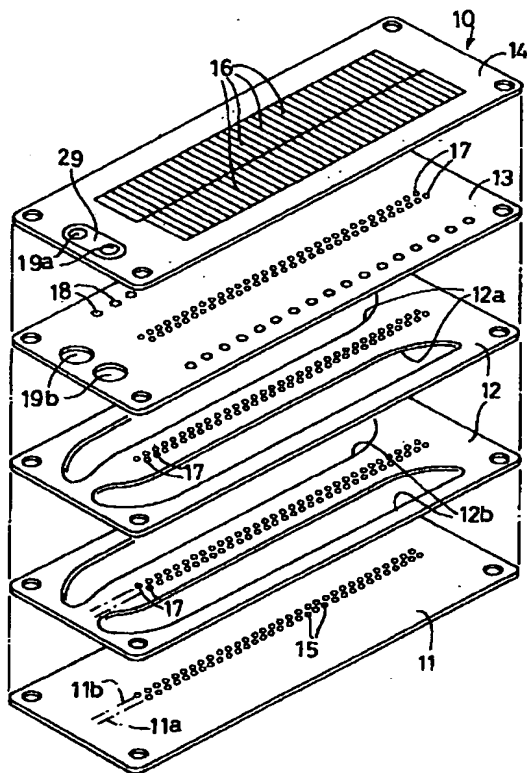
【図 11】



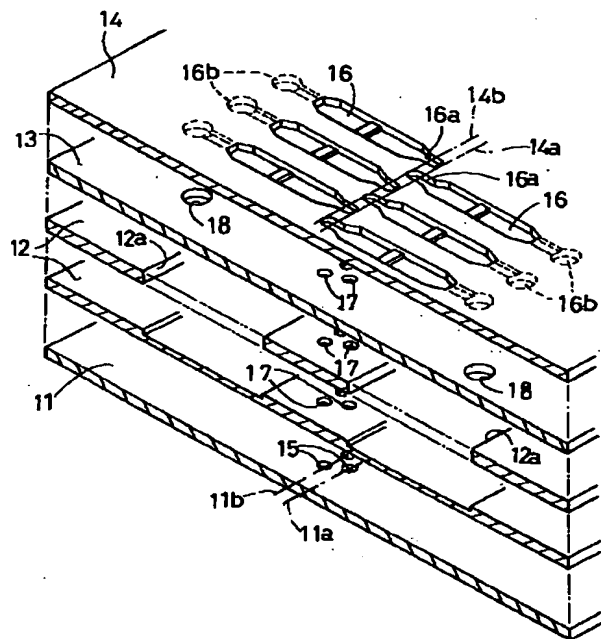
特開 2002-59547
(P2002-59547A)

(8)

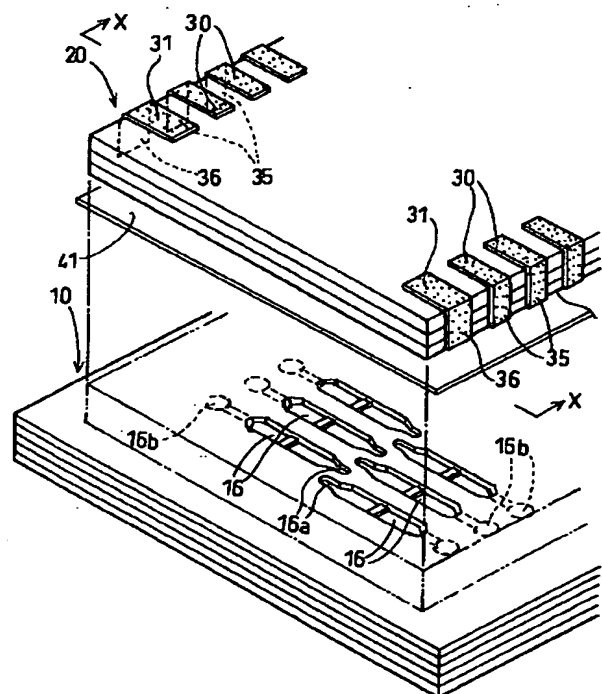
【図 3】



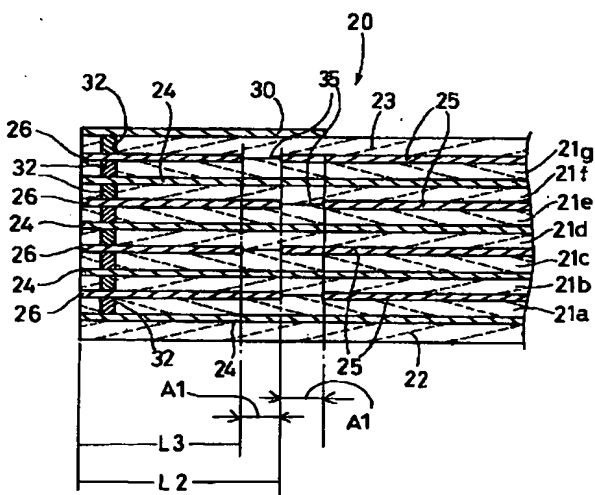
【図 4】



【図 9】



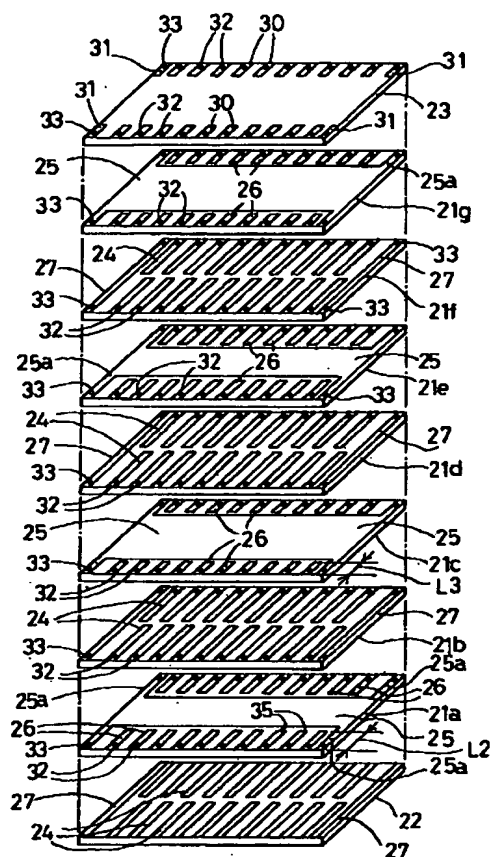
【図 6】



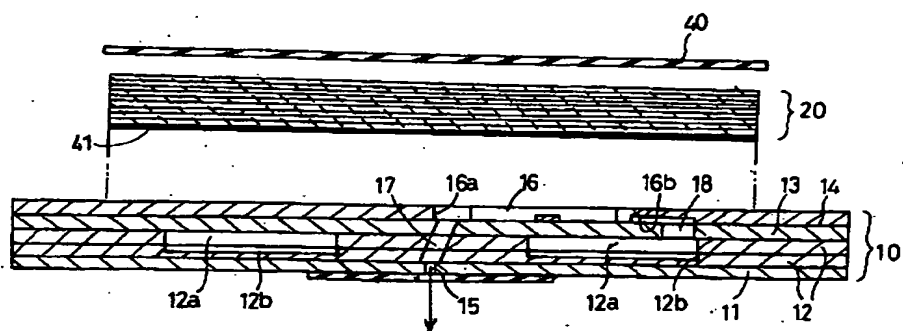
特開 2002-59547
(P2002-59547A)

(9)

【図5】



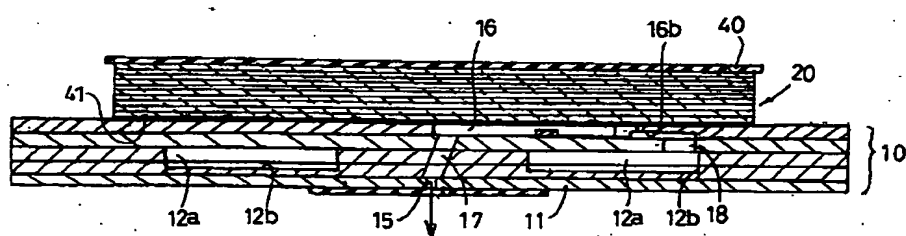
【図7】



特開 2002-59547
(P 2002-59547A)

(10)

【図 8】



【図 10】

